

# الوحدة الأولى

الاهلية التبارية والاهل ومغناطيسية

# قناة العباقرة ٣ ث

## علي تطبيق Telegram

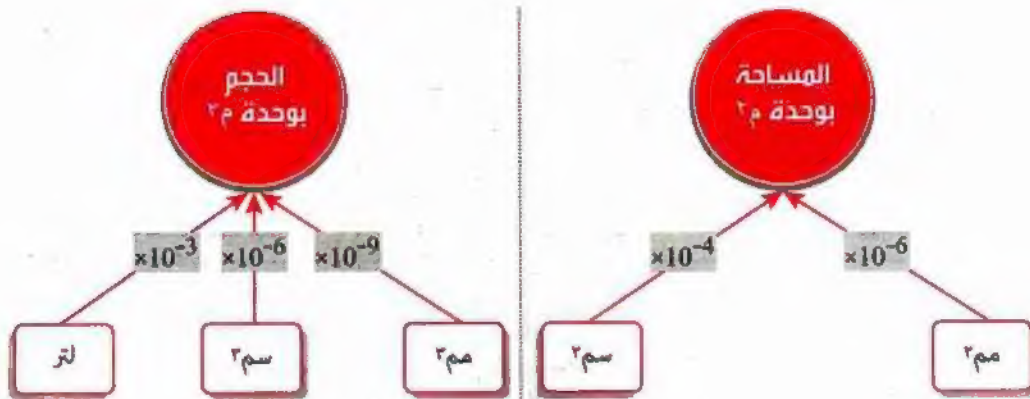
### رابط القناة @taneasnawe



علشان تتابع كل حاجة تابع العباقرة ☹☹

# أساسيات فيزيائية هامة

## تحويل الكسور والمضاعفات إلى الوحدات العملية



# الفصل الأول

طبقة للنظام الحديث

الفيزياء للمالك

H. KH





# الفصل الأول

النَّيَّارُ الْإِلَهْرِي وَقَانُونُ أَوَمِ وَقَانُونَا كِيرَشُوف



الكميات الفيزيائية الواردة في الفصل الأول ورموزها ووحدات قياسها

الكمية الفيزيائية	الرمز	وحدة القياس وبعض الوحدات المكافئة لها
الشغل المبذول	W	جول = وات. ثانية $J = \text{watt.s}$
		= فولت. كولوم $= V.C$
كمية الكهرباء (الشحنة الكهربائية)	Q	كولوم = جول. فولت <sup>-1</sup> $C = J.V^{-1}$
		= أمبير. ثانية $= A.s$
		= فولت. ثانية. أوم <sup>-1</sup> $= V.s.\Omega^{-1}$
شدة التيار الكهربائي	I	أمبير = كولوم. ثانية <sup>-1</sup> $A = C.s^{-1}$
		= فولت. أوم <sup>-1</sup> $= V.\Omega^{-1}$
فرق الجهد	V	فولت = جول. كولوم <sup>-1</sup> $V = J.C^{-1}$
		= أمبير. أوم $= A.\Omega$
المقاومة الكهربائية لموصل	R	أوم = فولت. أمبير <sup>-1</sup> $\Omega = V.A^{-1}$
طول سلك أو طول ملف حلزوني	L	متر $m$
مساحة وجه الملف	A	م <sup>2</sup> $m^2$
المقاومة النوعية	$\rho_e$	أوم.م $\Omega.m$
		= فولت. أمبير <sup>-1</sup> .م $= V.A^{-1}.m$
التوصيلية الكهربائية	$\sigma$ "سيجما"	أوم <sup>-1</sup> .م <sup>-1</sup> $\Omega^{-1}.m^{-1}$
		= فولت <sup>-1</sup> . أمبير.م <sup>-1</sup> $= V^{-1}.A.m^{-1}$
القوة الدافعة الكهربائية لبطارية	$V_B$	فولت $V$
المقاومة الداخلية لبطارية	r	أوم $\Omega$



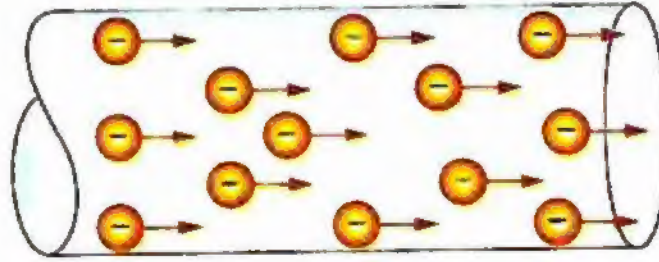


# التيار الكهربى وقانون اوم

## المحاضرة الأولى

### التيار الكهربى:

"فيض من الشحنات الكهربىة التى تسرى خلال الموصلات"

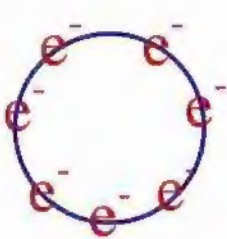


### الموصلات:

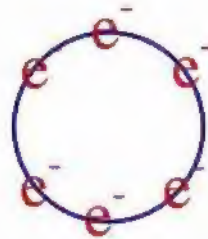
هى المواد التى تحتوى على إلكترونات حرة (فلزات) لديها قدرة عالية على توصيل التيار الكهربى.

### اختر الإجابة الصحيحة

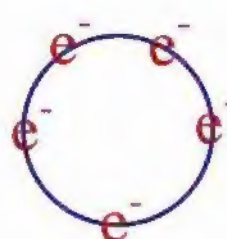
الأشكال الآتية تعبر عن المستوى الاخير لمجموعة من المواد أى منها أفضل موصل للكهرباء



(D)



(C)



(B)



(A)

(D) ٤

(C) ٨

(B) ٦

(A) ٢

# اتجاه التيار

## الاتجاه الفعلي (الحقيقي) للتيار الكهربائي

اتجاه حركة الإلكترونات الحرة.

من

القطب السالب

إلى

القطب الموجب

خارج المصدر.

## الاتجاه التقليدي (الاصطلاحي) للتيار الكهربائي

اتجاه حركة الشحنات الموجبة.

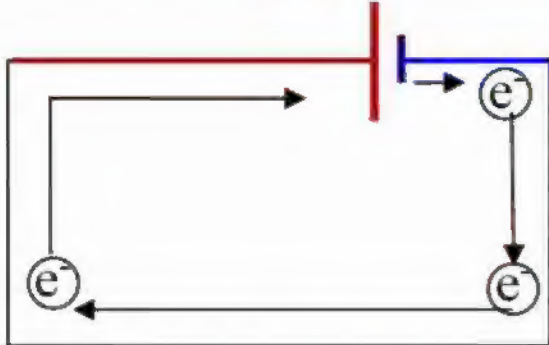
من

القطب الموجب

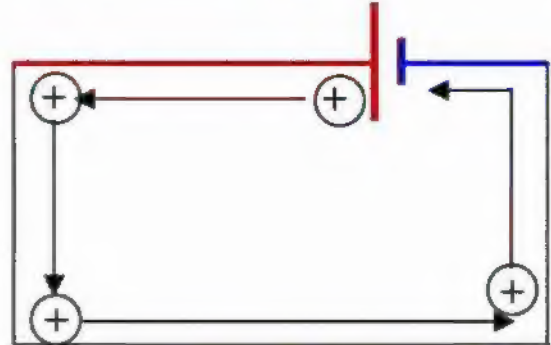
إلى

القطب السالب

خارج المصدر.



اتجاه التيار الحقيقي



اتجاه التيار الاصطلاحي

لا حظ

الاتجاه الذي سنأخذ به هو الاتجاه الاصطلاحي

أي أن

اتجاه التيار يكون من القطب الموجب إلى القطب السالب في الدائرة الخارجية



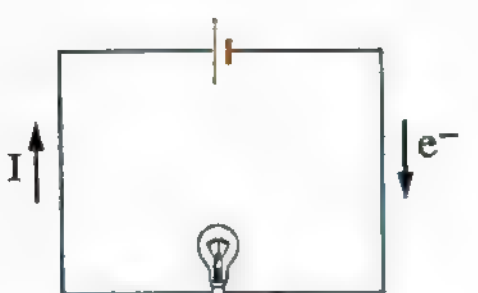

(خارج المصدر)

# تدريب حلو

## اختر الإجابة الصحيحة

١) أي من الدوائر الكهربائية التالية توضح الاتجاه التقليدي للتيار (I)

واتجاه تدفق الإلكترونات الحرة ( $e^-$ ) بشكل صحيح .....

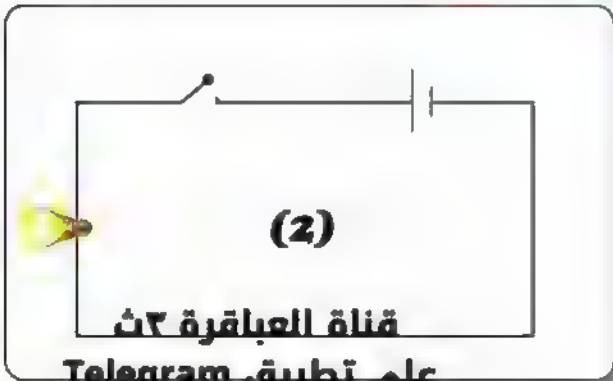
	Ⓐ		Ⓐ
	Ⓒ		Ⓒ



شروط مرور تيار كهربى:

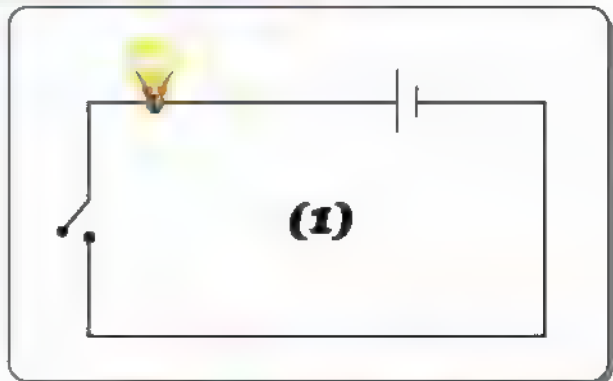
- ١- وجود مصدر كهربى. (بطارية) أو (عمود كهربى)
- ٢- وجود مسار مغلق من القطب الموجب إلى القطب السالب.

## سؤال للفاهمين



علي تطبيق Telegram

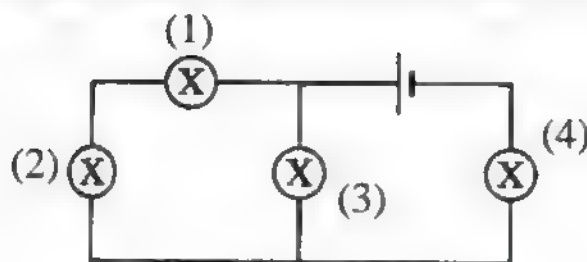
رابط القناة @taneasnawe



في الدوائر الكهربائية السابقة:

- أ) كلا المصباحين مضيء.
- ب) كلا المصباحين مطفي
- ج) المصباح (1) مضيء والمصباح (2) مطفي.
- د) المصباح (1) مطفي والمصباح (2) مضيء

في الدائرة الموضحة:



كم يكون عدد المصابيح المضاءة عند:

(١) احتراق المصباح (١) .....

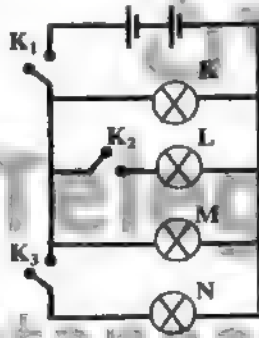
(٢) احتراق المصباح (٢) .....

(٣) احتراق المصباح (٣) .....

(٤) احتراق المصباح (٤) .....



# تدريب حله للتاسع الحلوة



في الدائرة التي أمامك لكي يضيء المصباحان (K)، (M) فقط

فيجب غلق المفتاح .....

Ⓐ (1) فقط.

Ⓑ (1)، (2) فقط.

Ⓒ (1)، (3) فقط.

Ⓓ (2)، (3) فقط.



# شدة التيار

## التعريف

مقدار الشحنة الكهربائية المارة خلال مقطع معين في موصل في زمن قدره 1 ثانية.

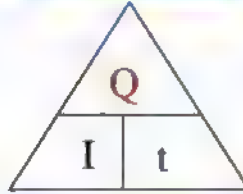
أو

المعدل الزمني لسريان الشحنة الكهربائية

قناة العبارة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



## وحدة القياس



## الأمبير

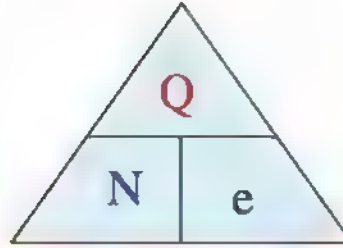
"هو شدة التيار الكهربائي المار في موصل عندما تمر شحنة كهربائية مقدارها واحد كولوم خلال زمن قدره (1 ثانية)"

## الجهاز المستخدم

### الأميتر

## طريقة توصيله في الدوائر الكهربائية





## ملحوظة حسامية خيلية



شدة التيار

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N e^-}{t}$$

الشحنة الكهربائية

$$Q = N e^-$$

## الكولوم

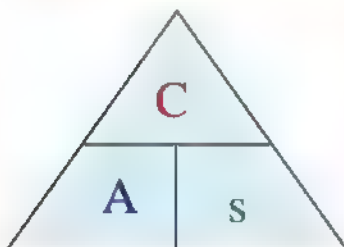
هو مقدار الشحنة الكهربائية التي عند مرورها خلال مقطع معين في موصل

في

زمن قدره (1 s)

ينتج عنها

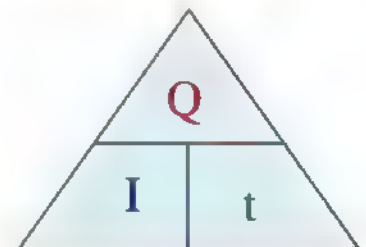
تيار كهربائي شدته (1 A)



$$Q = I \cdot t$$

$$C = A \cdot S$$

ث. أمبير = كولوم



# تدريبات جميلة

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١) إذا مر تيار كهربى شدته  $5\text{ A}$  في موصل فإن هذا يعني أن كمية الشحنة المارة عبر مقطع من هذا الموصل خلال ثانيتين هي .....

- Ⓐ  $20\text{ C}$       Ⓑ  $10\text{ C}$       Ⓒ  $5\text{ C}$       Ⓓ  $2.5\text{ C}$

٢) مصر ٢٠١٨ دور ثاني:

إذا كانت شدة التيار الكهربى المار في الموصل ( $2\text{ A}$ ) تكون كمية الكهرباء التي تعبر مقطع هذا الموصل خلال دقيقة مقدارها:

- Ⓐ  $2\text{ C}$       Ⓑ  $30\text{ C}$       Ⓒ  $60\text{ C}$       Ⓓ  $120\text{ C}$

٣) إذا كانت شدة التيار المار في موصل  $0.3\text{ A}$  فإن هذا يعني أن .....

- Ⓐ كمية الشحنة التي يحتويها الموصل  $0.3\text{ C}$   
 Ⓑ كمية الشحنة التي تمر خلال مقطع منه في الثانية  $0.3\text{ C}$   
 Ⓒ زمن مرور وحدة الشحنة خلال مقطع منه هو  $0.3\text{ s}$   
 Ⓓ معدل مرور الشحنات الكهربائية خلال مقطع منه هو  $0.3\text{ C}$  في الدقيقة.

٤) يمكن حساب شدة التيار من العلاقة .....

- Ⓐ  $I = \frac{Nt}{e}$       Ⓑ  $I = \frac{et}{N}$   
 Ⓒ  $I = \frac{e}{tN}$       Ⓓ  $I = \frac{Ne}{t}$

٥) في الشكل المقابل:

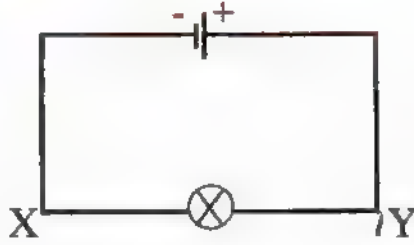


إلكترونان يدوران في مسار دائري ليكملا دورة كاملة  
 يستغرق زمن قدره  $1 \times 10^{-15}\text{ s}$  فإن شدة التيار المار  
 تساوي .....

- Ⓐ  $3.2 \times 10^{-34}\text{ A}$       Ⓑ  $1.6 \times 10^{-19}\text{ A}$   
 Ⓒ  $3.2 \times 10^{-4}\text{ A}$       Ⓓ  $1.6 \times 10^{-4}\text{ A}$



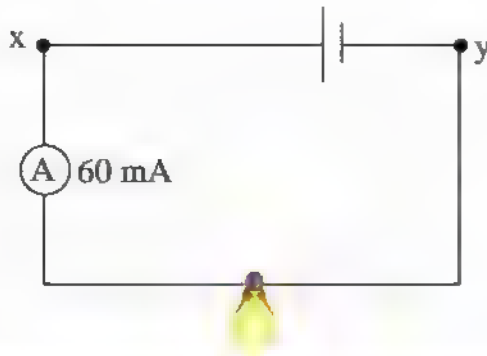
٦- في الدائرة المقابلة مصباح كهربى يتصل ببطارية تمر شحنة مقدارها  $4\text{ C}$  خلال المصباح في زمن قدره  $2\text{ s}$  فاي صف في الجدول يعبر عن العلاقة الصحيحة؟ .....



شدة التيار	اتجاه الإلكترونات عبر المصباح	
2	من X إلى Y	أ
8	من X إلى Y	ب
2	من Y إلى X	ج
8	من Y إلى X	د

٧- عمان ٢٠١٥:

في الشكل الذي أمامك،



١- يكون اتجاه حركة الإلكترونات هو .....

- أ من x إلى y خارج المصدر الكهربى.
- ب من y إلى x داخل المصدر الكهربى.
- ج من x إلى y داخل المصدر الكهربى.

٢- وتكون الشحنة الكهربائية المارة خلال المصباح في زمن قدره (30 sec) هي ...

- أ  $1800\text{ C}$
- ب  $180\text{ C}$
- ج  $1.8\text{ C}$
- د  $0.18\text{ C}$



# الأفكار البديلة

في الشكل المقابل:

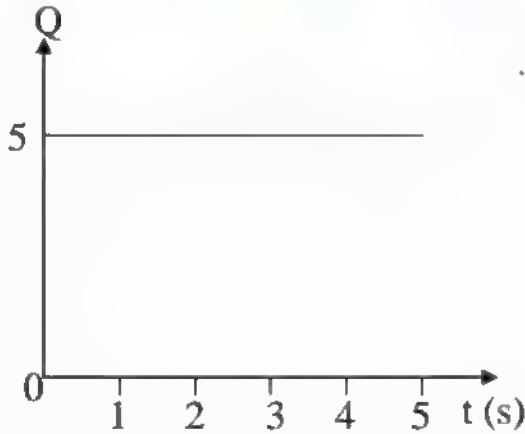
تكون شدة التيار المار في الموصل عند الثانية 5 هي .....

1 A (أ)

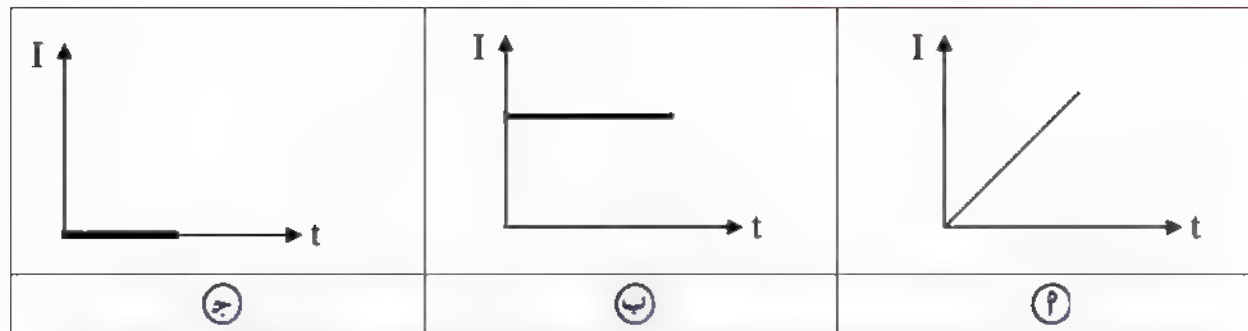
Zero (ب)

25 A (ج)

لا يمكن تحديد إجابة. (د)



ويكون الشكل البياني المعبر عن شدة التيار هو .....



قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



# الجهد الكهربى

الحالة الكهربائية التي تحدد اتجاه الشحنات الكهربائية

الشحنات السالبة

الشحنات الموجبة

تتحرك من أجهده الأقل  
إلى أجهده الأعلى

تتحرك من أجهده الأعلى  
إلى أجهده الأقل

عندما يكون جهد نقطتين في موصل

مختلف

متساوي

فإنه يمر تيار كهربى بين النقطتين  
من أجهده الأعلى إلى أجهده الأقل

فإنه لا يمر تيار كهربى بين النقطتين



# فرق الجهد

التعريف

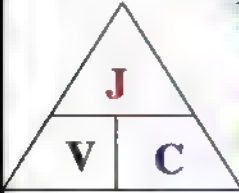
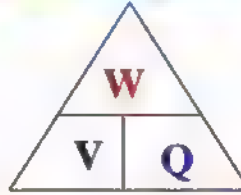
هو الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها الوحدة (1 كولوم) بين نقطتين

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

الفاون



وحدة القياس



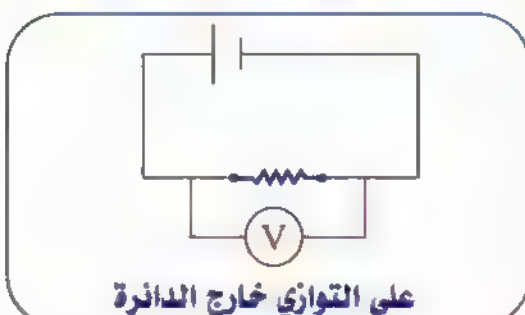
الفولت

هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يكون الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 1 كولوم يساوي (1 جول).

الجهاز المستخدم

الفولتميتر

طريقة توصيل في الدوائر الكهربائية



على التوازي خارج الدائرة



## تعريف القوة الدافعة الكهربائية مصدر (V)

هو الشغل **الكلي** المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها 1 كولوم

في الدائرة الكهربائية **كلها**



(داخل المصدر وخارجه)

وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية هي نفسها وحدة قياس فرق الجهد وهي (الفولت)

### شغل بالك من الفرق

فرق الجهد الكهربائي

قوة دافعة كهربائية

الشغل المبذول بين نقطتين

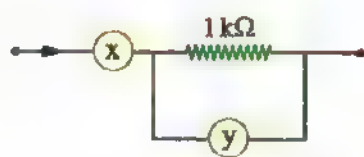
الشغل الكلي المبذول في  
الدائرة كلها داخل المصدر وخارجه



# استللة للفاهمين

١) فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل  $30 \text{ J}$  لنقل شحنة كهربية  $10 \text{ C}$  بينهما يساوي .....

٢) الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية تحتوي على جهاز  $X$  وجهاز  $Y$  فإذا كان الجهازان موصلان بشكل صحيح أي من الاختيارات التالية يمثل هذين الجهازين؟

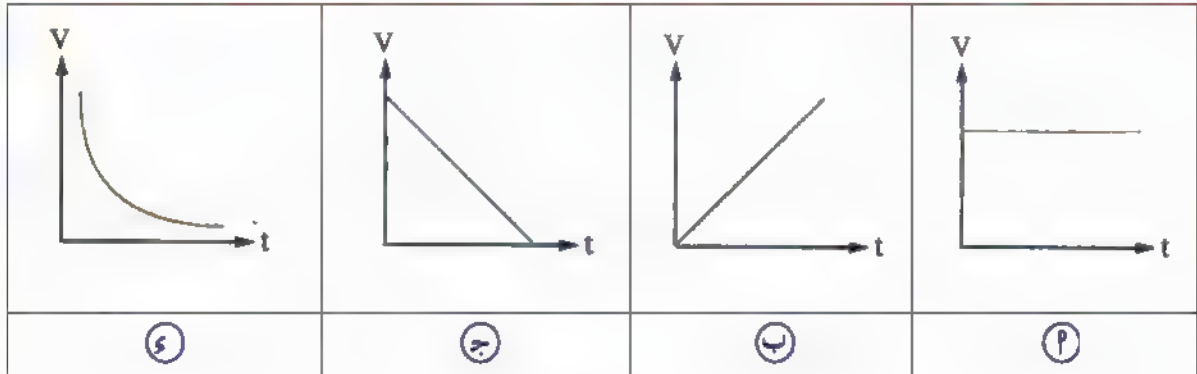


الجهاز Y	الجهاز X	
أميتر	أميتر	٢
فولتميتر	أميتر	ب
أميتر	فولتميتر	ح
فولتميتر	فولتميتر	٤

٣) في كل شكل من الأشكال التالية جزء من دائرة كهربية، ففي أي منها يتم توصيل الأميتر والفولتميتر بشكل صحيح بحث يمكن تعيين قيمة المقاومة ( $R$ ) باستخدام قراءتيهما؟

	ب		٢
	٤		ح

٤) أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين فرق الجهد ( $V$ ) بين طرفي موصل يسري به تيار مستمر والزمن ( $t$ )



٥) يتوقف اتجاه سريان الشحنات الكهربائية بين نقطتين على .....

- (أ) فرق الجهد بين النقطتين  
 (ب) شدة التيار الكهربائي  
 (ج) شحنة الإلكترون  
 (د) لا توجد إجابة صحيحة

# أمثلة للتوضيح

مثال (١):

احسب شدة التيار الكهربائي المار في موصل والناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها 15C خلال مقطع من الموصل في زمن قدره 3 Sec

الحل

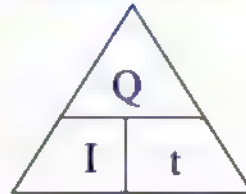
المعطيات

$$Q = 15 \text{ C}$$

$$t = 3 \text{ Sec}$$

$$I = ?$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{15}{3} = 5 \text{ A}$$



مثال (٢):

كم عدد الإلكترونات التي تمر عبر مقطع ما في موصل في زمن قدره 1 Sec إذا كانت شدة التيار المار في الدائرة 20 A وشحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

طريقة التفكير

$$N = \frac{Q}{e}$$

مطلوب

$$Q = I.t$$

المعطيات

$$t = 1 \text{ Sec}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

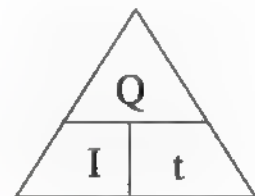
$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$N = ?$$

الحل

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = I t = 20 \times 1 = 20 \text{ C}$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{20}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{20} \text{ electrons}$$





مثال (٣):

إذا كان فرق الجهد بين طرفي موصل في دائرة كهربية  $10 \text{ V}$  احسب الشغل المبذول لنقل  $6.25 \times 10^{20}$  إلكترون بين طرفي الموصل علماً بأن شحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

طريقة التفكير

$$W_{\text{مطلوب}} = V_{\text{موجود}} Q_{\text{مطفي}}$$

$$Q = N e$$

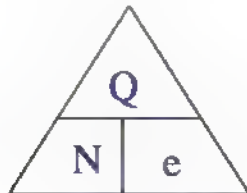
المعطيات

$$V = 10 \text{ V}$$

$$N = 6.25 \times 10^{20} \text{ electrons}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$W = ?$$



الحل

$$\therefore Q = N e$$

$$\therefore Q = 6.25 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19} = 100 \text{ C}$$

$$W = V Q = 10 \times 100 = 1000 \text{ J}$$

مثال (٤)

إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها 5 C خلال 1 s بين نقطتين موصل هو 100 J، احسب:

(أ) فرق الجهد بين النقطتين.

(ب) شدة التيار المار.

(ج) عدد الإلكترونات المارة خلال 2 sec (علماً بأن: شحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} C$ )

الحل وطريقة التفكير

المعطيات

$$Q = 5 C$$

$$t = 1 sec$$

$$W = 100 J$$

$$e^- = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$\therefore V = \frac{W}{Q}$$

$$\therefore V = \frac{100}{5} = 20 V$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t}$$

$$\therefore I = \frac{5}{1} = 5 A$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t}$$

$$\therefore Ne = I \cdot t$$

$$\therefore N = \frac{I \cdot t}{e^-} = \frac{5 \times 2}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$N = 6.25 \times 10^{19} e^-$$

مثال (٥):

تيار شدته 5 mA يمر في سلك، احسب كمية الكهرباء التي تمر عبر مقطع معين من السلك في زمن قدره 10 s وإذا كان هذا التيار ناتجاً عن سريان الإلكترونات. فاحسب عدد الإلكترونات المارة عبر هذا المقطع خلال تلك الفترة. (علماً بأن: شحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

الحل وطريقة التفكير

المعطيات

$$I = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$Q = ??$$

$$t = 10 \text{ sec}$$

$$N = ??$$

$$e^- = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t}$$

$$\therefore Q = I \cdot t$$

$$Q = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 0.05 \text{ C}$$

$$\therefore Q = N \cdot e^-$$

$$\therefore N = \frac{Q}{e^-}$$

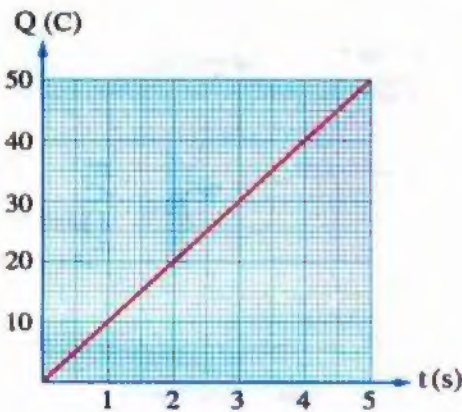
$$N = \frac{0.05}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$N = 3.125 \times 10^{17} e^-$$



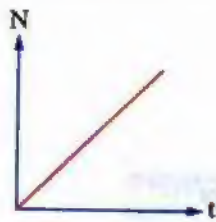
١) إذا مر تيار شدته  $10\text{ A}$  في موصل فإن هذا يعني أن كمية الشحنة المارة عبر مقطع من هذا الموصل خلال ثانيتين هي .....

- Ⓐ  $2.5\text{ C}$  Ⓑ  $5\text{ C}$  Ⓒ  $10\text{ C}$  Ⓓ  $20\text{ C}$

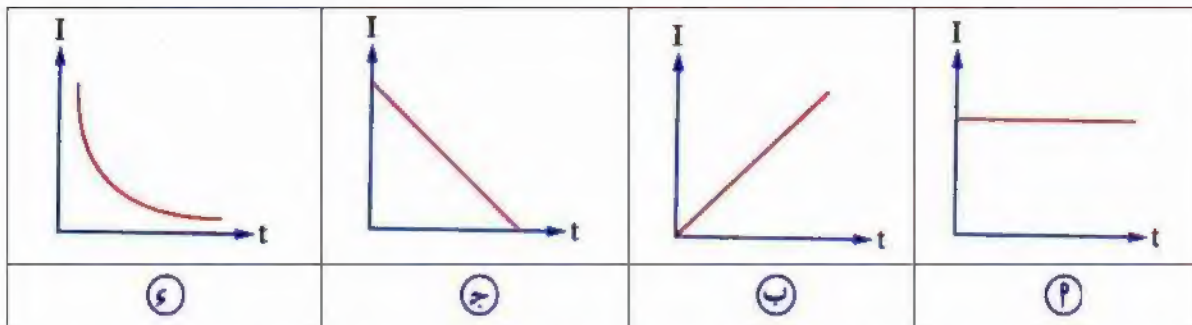


٢) الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين كمية الشحنة الكهربائية ( $Q$ ) المارة عبر مقطع من موصل في دائرة تيار مستمر ( $t$ )، فتكون قيمة شدة التيار المستمر هي .....

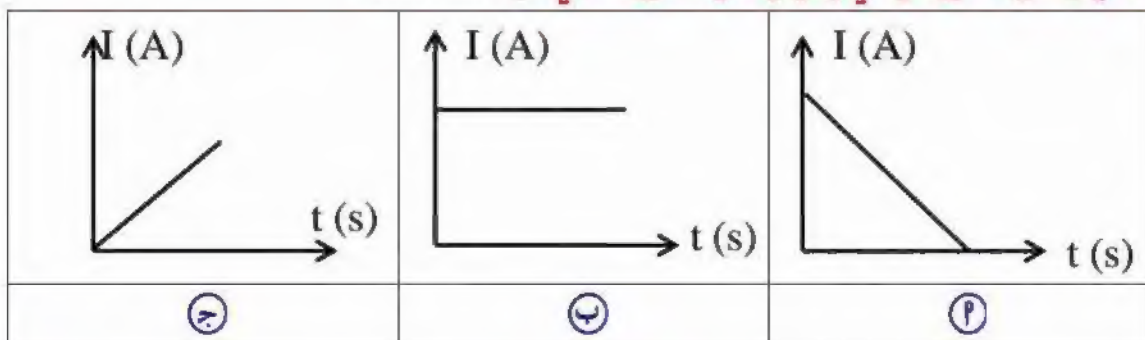
- Ⓐ  $2\text{ A}$  Ⓑ  $10\text{ A}$  Ⓒ  $50\text{ A}$  Ⓓ  $250\text{ A}$



٣) الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين عدد الإلكترونات ( $N$ ) المارة عبر مقطع معين من موصل في دائرة يسري بها تيار كهربائي والزمن ( $t$ )، فيكون الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار ( $I$ ) المار في الموصل والزمن ( $t$ ) هو .....



٤) دائرة كهربائية تحتوي على بطارية ومقاومة كهربائية فإن الشكل المعبر عن تغير التيار مع الزمن حيث التيار على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي هو .....





٥) تقاس شدة التيار الكهربى بوحدة .....

Ⓐ الفولت

Ⓐ الكولوم/ثانية

Ⓒ الكولوم

Ⓒ الأوم

٦) الوحدة المكافئة لوحدة (كولوم/ثانية) هي .....

Ⓐ فاراد

Ⓒ أوم

Ⓐ أمبير

Ⓐ فولت

٧) يمكن حساب شدة التيار من العلاقة .....

$$I = \frac{Nt}{e} \quad \text{Ⓐ}$$

$$I = \frac{et}{N} \quad \text{Ⓐ}$$

$$I = \frac{e}{tN} \quad \text{Ⓒ}$$

$$I = \frac{Ne}{t} \quad \text{Ⓒ}$$

٨) موصل يمر به تيار شدته 5 A في زمن قدره دقيقة فإن الشحنة الكهربائية التي تمر خلال الموصل هي ..... كولوم.

Ⓐ 300

Ⓒ  $\frac{1}{12}$

Ⓐ 12

Ⓐ 5

٩) يمر تيار شدته 20  $\mu A$  في موصل في نصف دقيقة فإن الشحنة المنتقلة خلاله هي ..... إلكترون.

$$4 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓐ}$$

$$2 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓐ}$$

$$8 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓒ}$$

$$6 \times 10^{-4} C \quad \text{Ⓒ}$$

١٠) تيار كهربى شدته 4.8 A يمر خلال موصل فإن عدد الإلكترونات التي تمر في الثانية .... إلكترون.

$$7.68 \times 10^{21} \quad \text{Ⓐ}$$

$$3 \times 10^{19} \quad \text{Ⓐ}$$

$$7.68 \times 10^{20} \quad \text{Ⓒ}$$

$$3 \times 10^{20} \quad \text{Ⓒ}$$

١١) تيار شدته 1 mA يمر خلال سلك النحاس فإن عدد الإلكترونات التي تمر خلال زمن قدره 1 s يكون ..... إلكترون.

$$6.25 \times 10^{15} \quad \text{Ⓐ}$$

$$6.25 \times 10^{19} \quad \text{Ⓐ}$$

$$6.25 \times 10^8 \quad \text{Ⓒ}$$

$$6.25 \times 10^{31} \quad \text{Ⓒ}$$

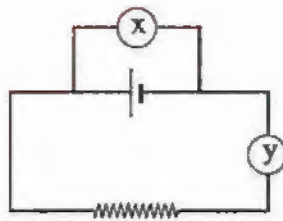
١٢) إذا كانت شدة التيار المار في موصل  $20 \text{ A}$  فإن عدد الإلكترونات المارة في زمن قدره  $5 \text{ s}$  يكون ..... إلكترون. (علماً بأن شحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- Ⓐ  $6.25 \times 10^{20}$  Ⓑ  $1.25 \times 10^{20}$   
Ⓒ  $2.25 \times 10^{20}$  Ⓓ  $3.25 \times 10^{20}$

١٣) إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء  $3 \text{ C}$  عبر موصل هو  $60 \text{ J}$  فإن فرق الجهد بين طرفي الموصل يساوي .....

- Ⓐ  $180 \text{ J}$  Ⓑ  $180 \text{ V}$   
Ⓒ  $20 \text{ joule}$  Ⓓ  $20 \text{ V}$

١٤) الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المقابل تحتوي على جهازي  $x$ ,  $y$  متصلين بطريقة صحيحة، فاي من الاختيارات التالية يوضح وحدة قياس كل من الكمية المقاسة بواسطة الجهاز  $x$  والكمية المقاسة بواسطة الجهاز  $y$ ؟



الجهاز $x$	الجهاز $y$	
كولوم / ثانية	فولت	Ⓐ
كولوم / ثانية	أمبير	Ⓑ
جول / كولوم	فولت	Ⓒ
جول / كولوم	أمبير	Ⓓ

١٥) إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها  $5 \text{ C}$  كل  $1 \text{ s}$  بين نقطتين في موصل هو  $100 \text{ J}$  فإن:

١- فرق الجهد بين النقطتين يساوي .....

- Ⓐ  $0.05 \text{ V}$  Ⓑ  $5 \text{ V}$  Ⓒ  $10 \text{ V}$  Ⓓ  $20 \text{ V}$

٢- شدة التيار المار في الموصل تساوي .....

- Ⓐ  $2.5 \text{ A}$  Ⓑ  $5 \text{ A}$  Ⓒ  $7 \text{ A}$  Ⓓ  $12 \text{ A}$

٣- عدد الإلكترونات المارة بين هاتين النقطتين خلال  $2 \text{ s}$  يساوي ..... إلكترون.

- Ⓐ  $4.22 \times 10^{18}$  Ⓑ  $1.56 \times 10^{19}$   
Ⓒ  $6.25 \times 10^{19}$  Ⓓ  $1.25 \times 10^{19}$